

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 082 451**  
**A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82111514.4

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: F 16 L 47/02

(22) Anmeldetag: 11.12.82

(30) Priorität: 23.12.81 CH 8239/81

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.06.83 Patentblatt 83/26(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT(71) Anmelder: GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT  
Mühlentalstrasse 105  
CH-8201 Schaffhausen(CH)(72) Erfinder: Thalmann, Alfred  
Brunngasse 71  
CH-8448 Uhwiesen(CH)(72) Erfinder: Lehmann, Ernesto  
Ungarbühlstrasse 26  
CH-8200 Schaffhausen(CH)(72) Erfinder: Roth, Emil  
Walchstrasse 14  
CH-3073 Gümliingen(CH)(72) Erfinder: Gerber, Walter  
Breitfeldstrasse 40  
CH-3075 Rüfenacht(CH)

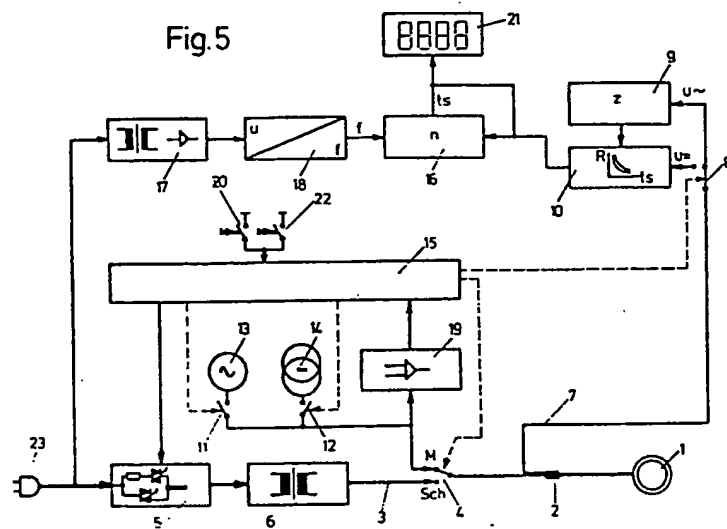
(54) Verfahren und Gerät zum Verschweissen von Leitungselementen.

(57) In einer in einem Formstück aus Kunststoff angeordneten Wicklung (1) wird mittels eines elektrischen Energie-Dosiergerätes durch Stromzufuhr während einer bestimmten Zeitdauer Wärmeenergie für die Verschweissung zugeführt. Die Zeitdauer wird in Zählsschritten vorher automatisch durch Messung der Impedanz mittels eines Messgerätes (9) und durch Messung des ohm'schen Widerstandes mittels eines Messgerätes (10) von der Wicklung (1) entsprechend einer der eingegebenen Leitlinien für Muffen oder Schellen ( $t_s = f(R)$ ) bestimmt und ein Vorwahlzähler (16) entsprechend geladen. Anschliessend wird der Leistungsstromkreis (3) über die Steuerlogik (15) und die elektronische Schalteinrichtung (5) eingeschaltet und nach Ablauf der gespeicherten Zählsschritte unterbrochen.

EP 0 082 451 A1

/...

Fig.5



GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT, 8201 Schaffhausen

2284/FIP / 28.10.1982 / Li-ba /

Verfahren und Gerät zum Verschweissen von Leitungselementen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschweissen von Leitungselementen aus Kunststoff wie es im Oberbegriff von Anspruch 1 gekennzeichnet ist und ein zur Durchführung des Verfahrens erforderliches Gerät.

5

Es sind verschiedene Verfahren bekannt, Verbindungen von Kunststoffteilen durch Verschweissen herzustellen. Beispielsweise wird zur Verbindung von zwei Kunststoffrohren eine Schweissmuffe mit verlorener Heizwicklung über die Enden der zu verschweisenden Rohre gesteckt, wodurch eine dichte Verbindung der Rohre nach dem Aufschmelzen und Widererkalten der Verbindungsstelle entsteht.

10

15 Da Rohre und Muffen mit unterschiedlichen Durchmessern und dementsprechend unterschiedlicher Schweissenergie verarbeitet werden, muss das Stromversorgungsgerät auf diese verschiedenen Betriebsparameter einstellbar sein. Bisher wurde ein derartiges Gerät durch Eingabe

- 2 -

der Nennweite der Schweissmuffe auf diese eingestellt und lieferte sodann unter konstanter Betriebsspannung während einer vorbestimmten Zeitspanne einen Heizstrom, wobei das Produkt aus Strom x Spannung x Zeit  
5 die erforderliche Wärmeenergie ergibt.

Bei diesen bekannten Geräten besteht jedoch die Gefahr, dass die Bedienungsperson sich irrt und eine falsche Nennweite eingibt, so dass entweder zuviel  
10 oder zuwenig Wärmeenergie geliefert wird, was beides zu schadhaften Verschweissungen führen kann.

Auch bei der durch die CH-A 523 130 bekanntgewordenen Ueberwachungseinrichtung für Kunststoff-Schweissgeräte ist es erforderlich, dass jeweils ein Sollwert  
15 entsprechend der erforderlichen Heizenergie für die jeweilige Grösse der Verbindung bzw. der Wicklung an einem Sollwertgeber eingestellt werden muss. Ueberwacht wird lediglich, ob die abgegebene Schweiss-  
20 Energie entsprechend dem eingestellten Sollwert richtig dosiert war oder nicht. Eine Fehlbedienung ist somit ebenfalls nicht auszuschliessen.

Auch bei dem durch das CH-A 518 790 bzw. FR-A- 2077990  
25 bekanntgewordene Verfahren wird lediglich die Schweisszeit bzw. die Schweissleistung abhängig von der Umgebungstemperatur so verändert, dass die Endtemperatur der Schweissstelle unabhängig von der Umgebungstemperatur praktisch immer dieselbe ist. Die Ein-  
30 stellung eines Sollwertes ist jedoch auch hier erforderlich, so dass die Qualität der Schweissung hier ebenfalls von der richtigen Einstellung abhängt.

Die Erfindung hat zur Aufgabe, ein Verfahren und ein dafür erforderliches Gerät bereitzustellen, bei dem eine Fehlanpassung der Wärmeenergie an die zu verschweisenden Leitungselemente bzw. Formteile mit Sicherheit verhindert wird und welche ferner die allgemeine Handhabung des Gerätes vereinfachen.

Erfindungsgemäss wird dies durch ein Verfahren, wie es im Anspruch 1 und durch ein Gerät, wie es in Anspruch 6 gekennzeichnet ist, erreicht.

Weitere vorteilhafte Verfahrens- und Gerätemerkmale sind in den übrigen Ansprüchen gekennzeichnet.

15 Durch die Messung des ohm'schen Widerstandes und die Zuordnung einer Schweisszeit entsprechend einer fest eingegebenen vorprogrammierten Leitlinie in Abhängigkeit von dem gemessenen ohm'schen Widerstand ist eine Einstellung einer Schweisszeit entsprechend der Nennweite oder anderer Daten nicht mehr erforderlich, so dass Fehlschweissungen weitgehend eliminiert werden.

25 Durch die Messung der Impedanz kann festgestellt werden ob es sich um eine geschlossene Heizspule handelt, wie sie bei Muffen verwendet werden, oder ob es sich um eine um das Rohr legbare Heizmatte handelt, welche bei Schellen verwendet werden.

30 Für beide Arten sind bei gleichen Rohrdurchmessern unterschiedliche Schweisszeiten erforderlich, was durch die Wahl der entsprechenden Leitkurve mittels

der Impedanzmessung automatisch berücksichtigt wird.

Weitere Vorteile sind gegeben durch die automatische  
Kompensation von Spannungsschwankungen und der Um-  
5 gebungstemperatur bei der Einstellung der Schweiss-  
zeit.

Das Gerät zeichnet sich durch die einfache Bedienbar-  
keit aus, welches neben einem Start-Schalter und  
10 eines Tot-Ausschalters keine weiteren Einstell- bzw.  
Bedienungseinrichtungen aufweist.

Die eingebaute Steuer-Logik ermöglicht im Zusammen-  
hang mit den Messeinrichtungen für den ohm'schen  
15 Widerstand und der Impedanz einen automatischen Ab-  
lauf des Schweissvorganges und gewährleistet fehler-  
freie Schweissungen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen  
20 beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1            ein Diagramm der funktionellen Ab-  
25 hängigkeit der Schweisszeit und des  
Heizstromes,

Fig. 2            ein Diagramm der Wärmeenergie in ab-  
hängigkeit von der Verbindungsfläche  
30 von Formteilen,

Fig. 3            ein Diagramm zum zeitlichen Verlauf

- 5 -

des Heizstromes,

Fig. 4 ein Diagramm für die Schweisszeit in  
abhängigkeit vom ohm'schen Widerstand  
5 der Wicklungen, genannt Leitlinien,  
und

Fig. 5 ein Blockschaltbild des Gerätes in  
vereinfachter Darstellung.

10

In der Fig. 1 ist die Abhängigkeit der Schweisszeit,  
also der Zeit während der der Heizstrom (I) fliesst  
in Abhängigkeit von der Stromstärke des Heizstroms  
dargestellt, wobei diese Abhängigkeit frei gewählt  
15 werden kann.

Die freie Wählbarkeit dieser Abhängigkeit bezieht  
sich darauf, dass für eine Reihe von Abmessungen  
bzw. Normgrössen von Formteilen bzw. Schweiss- oder  
20 Heizmuffen der elektrische Widerstand der Heizwick-  
lung so gewählt wird, dass der sich auf Grund einer  
für alle Grössen gleichen und konstanten Spannung  
einstellende Heizstrom multipliziert mit dieser  
Spannung eine Heizleistung ergibt, welche, wenn die  
25 für eine bestimmte Formstück- bzw. Muffengrösse not-  
wendige Wärmeenergie durch diese Heizleistung divi-  
diert wird, die Heizdauer bestimmt. Es bestehen hier  
also drei Parameter, deren Produkt festgelegt ist.  
Demzufolge können hiervon zwei Parameter gewählt  
30 werden, der dritte ist damit bestimmt. Bei konstant  
gehaltener Spannung ist einer der drei Parameter,  
Strom, Spannung und Heizdauer fixiert, so dass nur

mehr einer von den beiden anderen frei gewählt werden kann. Prinzipiell wäre es möglich auch einen zweiten Parameter konstant zu lassen, beispielsweise mit immer konstantem Strom oder mit gleichbleibender

5 Heizdauer zu fahren, doch wird durch die Variation aller Parameter der Arbeitsbereich vergrößert ohne in unpraktische Größenordnungen der abhängigen Veränderlichen zu kommen, und zweitens gewinnt man dadurch einen weiteren Vorteil, nämlich eine automa-

10 tische Kompensation der Anfangstemperatur der Schweissstelle bei Widerstandsdraht der Wicklung z.B. aus Kupfer bzw. Kupferlegierungen.

In der Fig. 1 sind zwei Kurven dargestellt, durch

15 welche die freie Wählbarkeit der Steilheit in Abhängigkeit von äusseren Parametern dokumentiert wird.

Die Kurve I mit der geringeren Steilheit gilt für Schweissmuffen, welche sich in einem eingefrorenen

20 gedehnten Zustand befinden. Derartige Muffen sind bekannt und werden in der EPA-Al 0 036 963 beschrieben. In diesem Fall ist es günstig mit geringem Strom während längerer Zeit zu fahren, damit die Muffe, welche im gedehnten Zustand auf die Rohrverbindungs-

25 stelle gesteckt wird, sich langsam erwärmt und schrumpfen kann, bevor der eigentliche Schweissvorgang stattfindet. Diese Schrumpfung bewirkt, dass ein möglichst guter Kraft- und Formschluss zwischen Rohrenden und Muffe hergestellt wird und dadurch der

30 für eine gute Verschweissung nötige Schweissdruck gewährleistet ist.



Die Kurve II gilt für Anbohrschellen, welche über ein bereits fertig verlegtes und unter Umständen auch unter Druck stehendes Rohr gelegt wird, wobei die Schelle selbst keinen Kraftschluss erzeugt sondern  
5 mittels einer Spanneinrichtung an das Rohr gepresst wird. Schellen dieser Art sind in der CH-PS 570 577 beschrieben. Hierbei ist kein langsames Anwärmen notwendig, sondern im Gegenteil bei bereits unter Druck stehenden Rohren ist eine möglichst kurze  
10 Schweisszeit und damit ein hoher Strom erwünscht, damit der Temperaturgradient im Rohr von aussen nach innen bei vorgegebener Aussentemperatur im Schweissbereich - nämlich der Schweisstemperatur - möglichst niedrig ist, und damit die Stabilität des Rohres  
15 während des Schweissens gewährt bleibt.

Die beiden Kurven I und II verbindet die Punkte für die Wertepaare bezüglich Strom und Zeit von einer Reihe von Muffen- bzw. Schellengrössen.

20

Die Fig. 2 zeigt ein Diagramm für die Abhängigkeit der Wärmeenergie, welche für die Verschweissung von Muffen und Schellen notwendig ist von der Fläche der zu verschweissenden Teile. Muffen und Schellen haben  
25 pro Nennweite unterschiedlich grosse Schweisslängen, was unterschiedlich grosse zu verschweissende Flächen (F) ergibt, so dass zwar die Wärmeenergie pro zu verschweissender Flächeneinheit für beide gleich ist, für die ganze Muffe oder Schelle gleicher Nennweite  
30 jedoch unterschiedlich ist. In der Fig. 2 existieren daher für die gleiche Kurve zwei Abszissen, I für Muffen und II für Schellen, was auch bei gleicher

Abszisse durch zwei Kurven ausgedrückt werden kann, die allerdings nicht parallel sind. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Schweissfläche der Schellen und Muffen mit der Nennweite unterschiedlich ansteigen, da die Breiten von Schellen und Muffen mit den Nennweiten unterschiedlich variieren. Die Schweissfläche, der Schellen wächst also linear mit der Nennweite wenn die Breite konstant ist. Bei der Muffe aber ändert sich mit der Nennweite auch die Breite, so dass eine höher exponentielle Abhängigkeit der Schweissfläche und damit der gesamten Schweissenergie bei Muffen besteht als bei den Schellen.

Einen unwesentlichen Unterschied der Energiedichten von Muffen und Schellen ergibt die unterschiedliche Schweissgeschwindigkeit, da bei dem länger dauernden Prozess die Wärmeverluste etwas grösser sind.

Die Fig. 3 zeigt ein Diagramm der Abhängigkeit des Schweissstroms von der Zeit. Beim Einschalten des Stroms zum Zeitpunkt  $t=0$  steigt die Stromstärke sofort auf ihren Maximalwert (Kurve b), und sinkt dann durch die Eigenerwärmung des Leiters und entsprechend dem materialabhängigen positiven Temperaturkoeffizienten wieder ab (Kurve a).

Es wurden in einer Reihe von experimentellen Versuchen Anfangs- und Endwiderstandswerte der Heizwicklungen für die Kurve a ermittelt, wobei sich Werte für Kupfer-Wicklungen von  $R_A \approx 1,7 \cdot R_E$  als typisch ergaben.

Aufgrund der vorgängigen Erläuterungen zu den Fig. 1 und 2 können die in den Abmessungen als auch in der Ausbildung - z.B. als Muffe oder Schelle - unterschiedlichen Formteile durch elektrische Messungen  
5 identifiziert werden und die für dieses Formteil erforderliche Schweisszeit wird dann automatisch in dem Dosier-Gerät eingestellt.

Für die Unterscheidung ob Muffe oder Schelle wird  
10 zuerst eine Messung der Impedanz - genannt auch Scheinwiderstand - der vorher an das Gerät angeschlossenen Wicklung mit einer Wechselspannung durchgeführt, wobei sich die Impedanz aus dem ohm'schen Widerstand und der Induktivität der Wicklung bzw.  
15 Spule zusammensetzt.

Muffen enthalten eine Heizwicklung mit geschlossenen Schleifen, da eine Muffe aus einem fertigen Zylinder - genannt Luftspule - besteht. Eine Schelle entspricht  
20 etwa einem Armband, das zum Anlegen offen sein muss und erst im angelegten Zustand ganz oder teilweise geschlossen wird. In diesem Fall muss selbstverständlich auch der Heizdraht in einer Weise angeordnet sein, dass er wie eine Matte um ein Rohr gelegt und  
25 dann verbunden oder einfach in dieser Lage von der Schelle eingeklemmt wird.

Eine sinnvolle Anordnung des Heizdrahtes für diesen Zweck ist einfach ein Rechteck mit schlangenlinienförmiger Führung des Drahtes, wobei eine Seite des  
30 Rechtecks dem Rohrumfang oder einem Teil von diesem entspricht.

Da bei vergleichbaren Drahtdurchmessern und Drahtlängen die Induktivität einer Luftspule weitaus grösser ist als die einer schlangenlinienförmigen Anordnung des Drahtes zu einer Matte, kann auf Grund  
5 einer Messung der Impedanz der Luftspule, bzw. der Matte auf einfache Weise festgestellt werden, ob es sich um eine Muffe oder um eine Schelle handelt.

Im Gerät ist nun für die Muffen und die Schellen je  
10 eine unterschiedliche vorprogrammierte in Fig. 4 dargestellte Leitlinie I oder II fest eingegeben, welche jeweils in Abhängigkeit vom ohm'schen Widerstand der Wicklung die Schweisszeit angibt.

15 Aufgrund der unterschiedlichen Impedanz zwischen Luftspule und Matte bei der Muffe oder der Schelle, welche durch eine Messung festgestellt wird, wird zuerst die entsprechende Leitlinie I oder II ausgewählt.

20

Danach wird der ohm'sche Widerstand mit einem konstantem Gleichstrom gemessen und auf der ausgewählten Leitlinie I oder II die entsprechende Schweisszeit festgelegt.

25

Die Schweisszeit wird durch einzelne Zählschritte gebildet deren Anzahl durch die ohm'sche Widerstandsmessung vorgewählt bzw. bestimmt wird. Die Frequenz der Zählschritte ist abhängig von der Primärspannung,  
30 wodurch Spannungsschwankungen unabhängig von der bezogenen Leistung während der Schweisszeit so kompensiert werden, dass die Zufuhr der jeweils erforder-

lichen Schweissenergie in zulässigen Grenzen eingehalten wird.

Die Kompensation der Umgebungstemperatur bei der  
5 Schweisszeit ergibt sich durch die Wahl des Leitermaterials der Wicklung. Bei Kupfer bzw. Kupferlegierungen und z.B. auch bei Aluminium und Aluminiumlegierungen ist die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Temperatur derart, dass bei der  
10 Widerstandsmessung vor Beginn der Schweissung und der nachfolgenden Bestimmung der Schweisszeit aufgrund der Leitlinie der Einfluss der Umgebungstemperatur bei der Energiezufuhr automatisch kompensiert wird.

15

Fig. 5 zeigt das vereinfachte Blockschaltbild für das Gerät zum Dosieren der elektrischen Energie.

Eine Wicklung 1 eines Formstückes z.B. einer Muffe  
20 oder einer Schelle ist über Steckkontakte 2 mit einem im Leistungsstromkreis 3 angeordneten Umschalter 4 verbunden. In dem Leistungsstromkreis 3 ist nach der Anschlusseinrichtung 23 an das Stromnetz oder an eine andere Energiequelle wie z.B. einen Generator eine  
25 elektronische Schalteinrichtung 5 mit Soft-Start und ein Schweisstrafo 6 angeordnet. Von dem Steckkontakt 2 führt eine Messleitung 7 zu einem Umschalter 8, welcher einerseits die Verbindung zur Impedanz-Messeinrichtung 9 zur Erkennung des Formstückes oder anderer-  
30 seits zu einer Messeinrichtung 10 für die ohm'sche Widerstandsmessung herstellt, in welcher die in Fig. 4 gezeigten Leitlinien I/II ( $t_s = f(R)$ ) ge-

speichert sind.

Die Messleitung 7 wird über den Umschalter 4 und über einen Schalter 11 mit einem Sinus-Oszillator 13 zur Erzeugung eines Wechselspannung-Messsignals oder über einen Schalter 12 mit einer Konstantstromquelle 14 zur Erzeugung eines Gleichspannungs-Messsignals verbunden.

- 10 Die Schalter 4, 8, 11 und 12 sind von einer Steuerlogik 15 schaltbar.

Die Messeinrichtung 10 ist mit einem Impulsgenerator und Vorwahlzähler 16 für die Schweisszeit wirkverbunden, dessen Zählfrequenz abhängig von der Primärspannung über ein Primärspannungs-Messgerät 17 und einen Spannungs-Frequenz-Wandler 18 beeinflussbar ist.

- 20 Eine Digital-Anzeige 21 zur optischen Anzeige der Art des Formstückes, des gemessenen ohm'schen Widerstandes und der laufenden Schweisszeit sind mit dem Vorwahlzähler 16 bzw. mit den Messeinrichtungen 9 bzw. 10 wirkverbunden.

- 25 Zur Feststellung, ob die Verbindung der Wicklung 1 mit dem Steckkontakt 2 hergestellt oder wieder unterbrochen ist, dient die mit 19 bezeichnete Steuereinrichtung, welche mit der Steuerlogik 15 wirkverbunden ist.
- 30

Weiterhin ist ein Start-Schalter 20 und ein Stop-

Schalter 22 mit der Steuerlogik 15 und diese mit der im Leistungsstromkreis 3 angeordneten elektronischen Schalteinrichtung 5 wirkverbunden.

- 5 Der Funktionsablauf bei einem Schweissvorgang mit dem beschriebenen Gerät ist wie folgt.

Nach dem Verbinden der Wicklung 1 eines Formstückes wie z.B. Muffe oder Schelle mit dem Gerät über die  
10 Steckkontakte 2 wird nach einem manuellen Startsignal die Messphase durch die Steuereinrichtung 19 und die Steuerlogik 15 eingeleitet wobei der Umschalter 4 auf M-Kontakt steht. Zuerst erfolgt die Messung der Impedanz durch die Messeinrichtung 9 mittels dem  
15 durch den Sinus-Oszillator 13 erzeugten Wechselspannungs-Messsignal. Entsprechend dieser Messung wird eine der eingegebenen Leitlinien I oder II ( $t = f(R)$ ) gewählt. Durch einen folgenden Steuerbefehl der Steuerlogik 15 erfolgt die Messung des  
20 ohm'schen Widerstandes der Wicklung 1 durch die Messeinrichtung 10 mittels eines durch die Konstantstromquelle 14 erzeugten Gleichspannungs-Messsignal. Anschliessend wird der Vorwahlzähler 16 mit der den ohm'schen Widerstand entsprechenden Schweisszeit  
25 ( $t_s$ ) gemäss der ausgewählten Leitlinie geladen. Danach erfolgt das Einschalten der elektronischen Schalteinrichtung 5 bei Stellung des Umschalters 4 auf Kontakt Sch und der Schweissvorgang durch Abzählen der gespeicherten Zählschritte bis zum Zähler-  
30 stand Null. Die Frequenz der erzeugten Zählschritte wird wie bereits beschrieben direkt proportional zu den Primar-Spannungsschwankungen während dem Schweiss-

vorgang mittels den Geräten 17 und 18 variiert. Nach dem Abziehen der Steckkontakte 2 von der Wicklung 1 des Formstückes erfolgt eine Reset-Erzeugung (Null-Stellung) aller Mess- und Anzeigeeinrichtungen.

5

Mittels des Stop-Schalters 22 kann im Notfall ein Abbruch des Schweissvorganges ohne Reset-Erzeugung bewirkt werden. Die elektronische Schalteinrichtung 5 gewährleistet zum Schutz der vorgeschalteten Sicherungen eine Einschaltstrom-Begrenzung und bewirkt  
10 einen sogenannten "Soft-Start".

15



P a t e n t a n s p r ü c h e

2284/FIP

1. Verfahren zum Verschweissen von Leitungselementen aus Kunststoff mit Hilfe von in Formteilen angeordneten Wicklungen aus einem elektrisch leitfähigen Draht unter Verwendung eines elektrischen
- 5 Energie-Dosiergerätes, mittels welchem in der angeschlossenen Wicklung eine dosierte Menge Wärmeenergie durch Stromzufuhr erzeugt wird, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte
- 10 - manuelle Auslösung eines Startsignales,
- Messung des ohm'schen Widerstandes der angeschlossenen Wicklung mittels einer Gleichspannung,
- 15 - Zuordnung einer Schweisszeit durch Bestimmung von einer Anzahl Zählsschritte entsprechend mindestens einer fest eingegebenen, vorprogrammierten Leitlinie in Abhängigkeit des gemessenen ohm'schen Widerstandes,
- 20 - Ablauf der Schweisszeit ab Beginn der Stromzufuhr durch Abzählen der gespeicherten Anzahl Zählsschritte bis zum Zählerstand Null, bei welchem die Stromzufuhr unterbrochen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
dass vor der ohm'schen Widerstandsmessung eine  
Messung der Impedanz der angeschlossenen Wicklung  
mittels einer Wechselspannung erfolgt und ent-  
sprechend diesem Mess-Wert eine der fest einge-  
gebenen Leitlinien für die Ermittlung der Schweiss-  
zeit zugeordnet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass zur Kompensation von  
Spannungsschwankungen der Energiequelle die Fre-  
quenz der Zählschritte durch ein von dieser Pri-  
mär-Spannung abhängiges Steuersignal beeinfluss-  
bar ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass für jede unterschied-  
liche Ausbildung bzw. Form der Wicklung und/oder  
des Formteiles eine entsprechend programmierte  
Leitlinie fest eingegeben ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass bei entsprechender  
Wahl des Leitermaterials für die Wicklung der  
Einfluss der Wicklungstemperatur vor Beginn der  
Energiezufuhr bei der ohm'schen Widerstandsmessung  
automatisch berücksichtigt wird, die Schweisszeit  
somit in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur  
zugeordnet wird, wodurch der Einfluss dieser Um-  
gebungstemperatur bei der Energiezufuhr automa-  
tisch kompensiert wird.

6. Gerät zur Dosierung der elektrischen Energie beim Verschweissen von Leitungselementen aus Kunststoff gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Einstelleinrichtung für die erforderliche Schweissenergie für die Formteile, dadurch gekennzeichnet, dass eine Messeinrichtung (10) für die ohm'sche Widerstandsmessung der Wicklung (1) angeordnet ist, mittels welcher die Schweisszeit ( $t_s$ ) in Abhängigkeit einer vorprogrammierten Leitlinie bestimmbar ist und in Verbindung mit einem Vorwahlzähler (16) in Zählschritten speicherbar ist.
7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Messeinrichtung (9) zur Bestimmung der Impedanz der Wicklung (1) angeordnet ist und dass mit dieser Messung eine von mindestens zwei vorprogrammierten Leitlinien auswählbar ist.
8. Gerät nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem Vorwahlzähler (16) ein Impulsgenerator (16) zugeordnet ist, welcher mit einem Spannungs-Frequenz-Wandler (18) und einem Gerät zur Primär-Spannungs-Messung (17) zwecks Veränderung der Frequenz der Zählimpulse abhängig von der Primär-Spannung wirkverbunden ist.
9. Gerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerlogik (15) für die Steuersignale und den zeitlichen Ablauf der Messvorgänge vorhanden ist.

10. Gerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Leistungsstromkreis (3) eine elektronische Schalteinrichtung (5) angeordnet ist, welche eine Einschaltstrom-Begrenzung zum Schutz gegen Fehlauslösungen der vorgeschalteten Sicherungsgeräte aufweist.

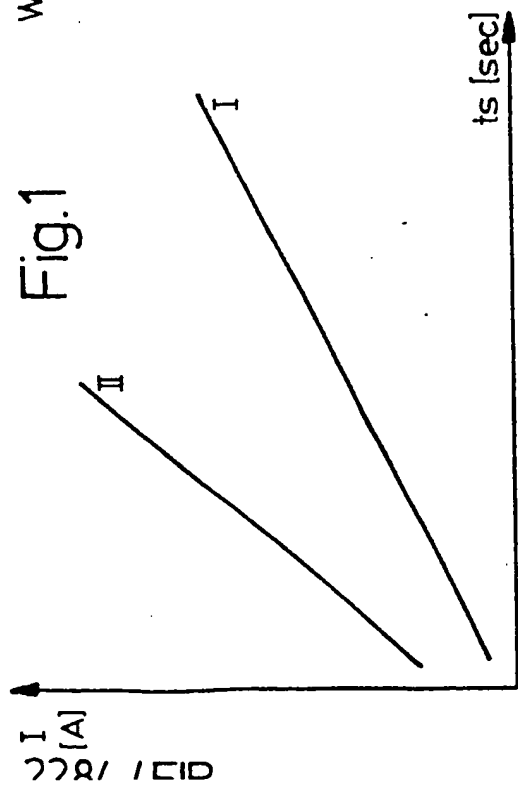
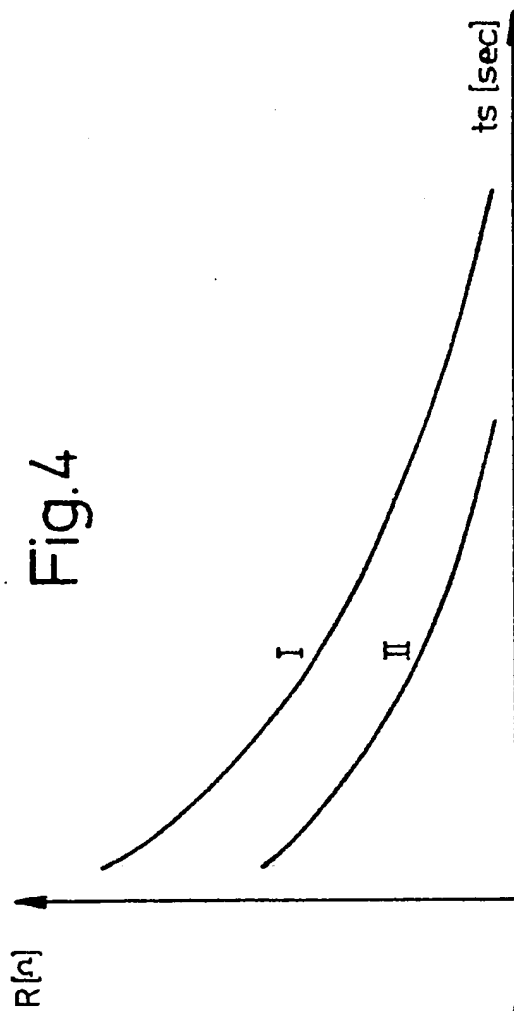
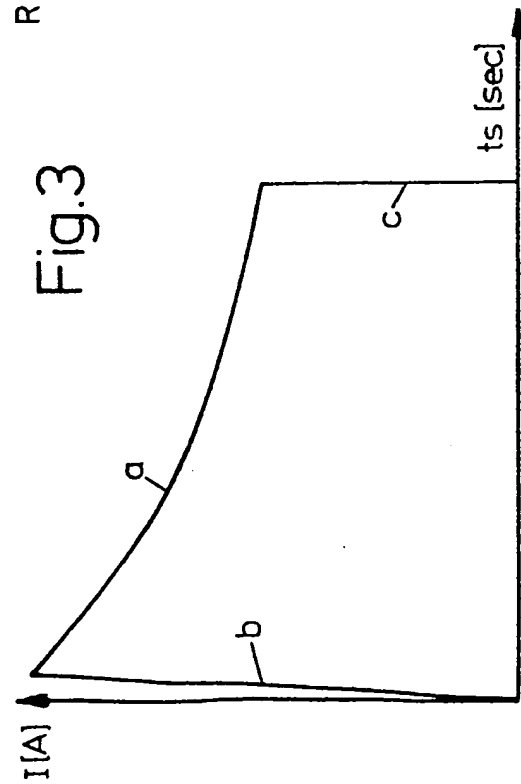
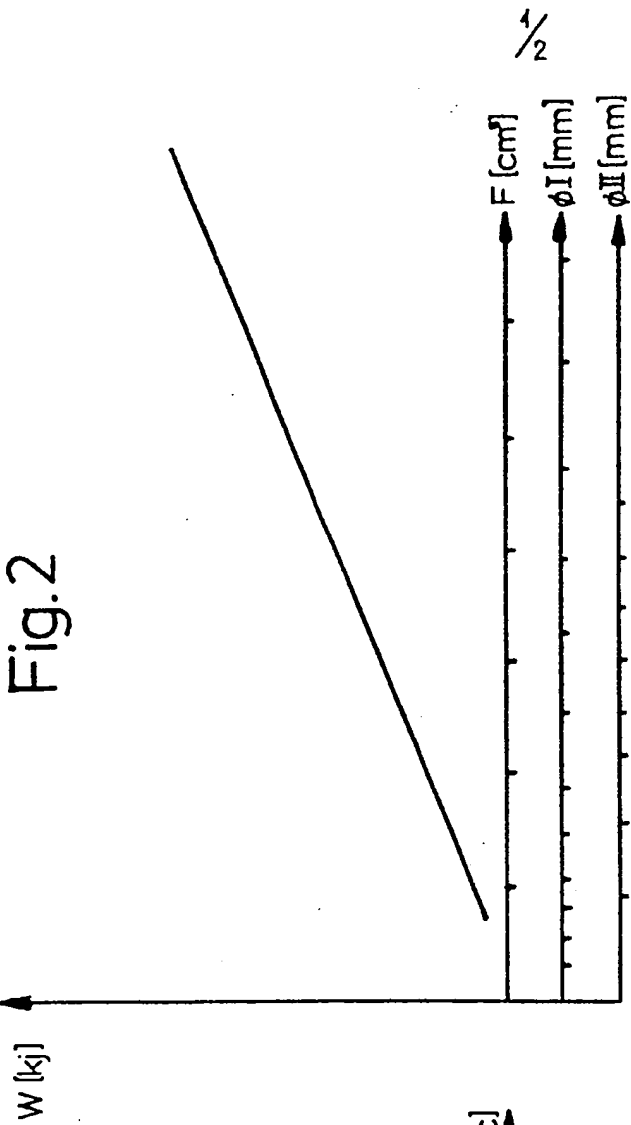


Fig.2



0082451

$\frac{1}{2}$

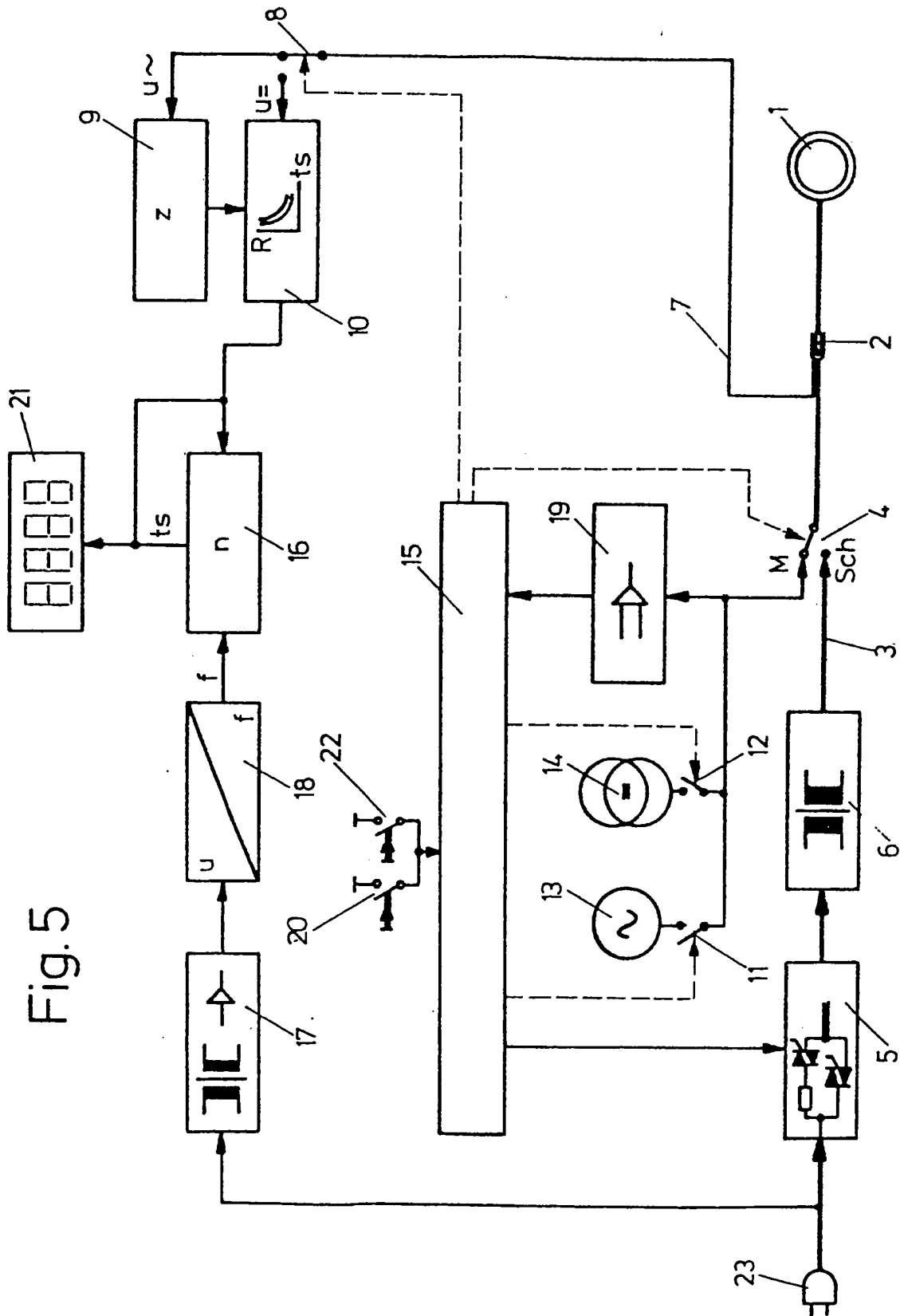


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0082451

Nummer der Anmeldung

EP 82 11 1514

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
D,A	CH-A- 523 130 (VON ROLL AG) ---	1	F 16 L 47/02
D,Y	FR-A-2 077 990 (GEBERT) * Seite 6 *	1,5	
Y	FR-A-2 424 118 (STURM) * Seite 6 *	1,3,8	9
A	CH-A- 437 755 (VON ROLL) ---		
A	CH-A- 398 957 (ROLLAPLAST) -----		
			RECHERCHIÉRTÉ SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 16 L B 29 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-01-1983	Prüfer HOORNAERT W.
<div><div><p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p><p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p><p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p><p>A : technologischer Hintergrund</p><p>O : mchtschriftliche Offenbarung</p><p>P : Zwischenliteratur</p><p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p></div><div><p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p><p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p><p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p><p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p></div></div>			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**